

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

JP 361039555 A
FEB 1986

(54) RESIN SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE WITH HEAT SINK

(11) 61-39555 (A) (46) 25.2.1986 (12) JP

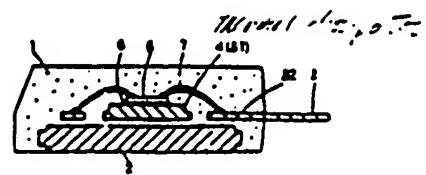
(23) Appl. No. 59-158860 (22) 31.7.1984

(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO(1)

(51) Int. Cl. H01L23/36

PURPOSE: To extend the life of titled device by a method wherein a semiconductor loading part is formed thicker than average thickness of lead frame to improve the radiating capacity while reducing especially transient heat resistance and restraining temperature rise in case of switching operations.

CONSTITUTION: A semiconductor loading part 4 to be a bed 31 of lead frame is formed thicker than average thickness of lead frames 3. Then a semiconductor element pellet 5 is mounted on the semiconductor loading part 4 through the intermediary of a bonding member 6 such as solder etc. and then an electrode on the pellet 5 is connected to an inner lead of lead frame 3 by a metallic fine wire 7. Later a heat sink 2 is placed below a cavity of a transfer mold metal die and then the lead frame 3 is placed to be resin-formed. Finally the space between the semiconductor loading part 4 and the heat sink 2 is filled with thermoconductive epoxy sealing resin 1.



257
796

⑫公開特許公報 (A) 昭61-39555

⑬Int.Cl.
H 01 L 23/36

識別記号

厅内整理番号
6616-5F

⑭公開 昭和61年(1986)2月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮発明の名称 放熱板付樹脂封止形半導体装置

⑯特 願 昭59-158860

⑰出 願 昭59(1984)7月31日

⑮発明者 加藤 俊博 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内
 ⑯発明者 小島 伸次郎 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内
 ⑰出願人 株式会社 東芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑯代理人 弁理士 諸田 英二

明細書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止形半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. 素子又は複数の半導体素子ペレットと、該ペレットを封止するための半導体基板と、該半導体基板部を具備する構成金属製リードフレームと、該ペレットと該リードフレームとを封止するための金属環と、上部が該リードフレームの下面と所定の隙間をもたてて封止するように配置した放熱板と、該環部を充満しかつて放熱板下面が露出するようにトランシスタ封止する熱伝導性樹脂により構成される放熱板付樹脂封止形半導体装置において、該半導体基板部の内側を該リードフレームの平均内厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付樹脂封止形半導体装置。
2. 半導体基板部がリードフレームのベッド部であって、該リードフレームの他の部分と内厚の異なる同一部材を用いたものである特許

請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 半導体基板部がリードフレームのベッド部と熱伝導板との重合部よりなる特許請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

【発明の技術分野】

本発明は、電力用半導体素子などを搭載しこれと絶縁された放熱板を有する放熱板付樹脂封止形半導体装置に関するもので、例えば電動車用変速用パワートランジスタアレイなどに適用される。

【発明の技術分野】

半導体素子と放熱板とが組みされている形式の放熱板付樹脂封止形半導体装置の最近の提案例(特願昭59-251986)について以下図面にもとづき説明する。第4図は上記半導体装置の外観平面図(本発明に用いるものも外観は同じである)であり、1は封止部、2は封止部だけが外観に現れている放熱板、3はリード部だけが外観に現れ

ているリードフレームである。第5図は放熱板2の平面図である。放熱板2はアルミニウム系金属板から打抜加工して得られたものである。放熱板2と断熱との密着を向上させるために断熱に埋め込まれる辺(第4図参照)には板厚が細くなるように出し25及び26が、また断熱との界面にあたる上面に溝27が形成されている。放熱板がアルミニウムであるとアルミニウムの熱伝導率(23.6×10^3 /℃)は断熱のそれ(24×10^3 /℃)に近いので対応する放熱板のそりはほとんど問題にならないので上記の出し25及び26並びに溝27を設けなくてもよいが、鋼系金属の場合には断熱との熱伝導率差が大きいのでこの出し及び溝等の工夫が大切である。第6図にリードフレーム3の平面図でありリードフレーム3は断熱の半導体電子部品ベレットを搭載するベッド部31とリード部32とフレーム33とからなっている。リードフレーム3は鋼系金属板を圧力加工して得られた内厚は均一である。

第7図はこの從来例の放熱板付断熱対止形半導

体部品について、第4図IV-IV'に沿うビ大阪西図を示したものである。断熱において6は、半導体電子部品ベレット5(以下ベレット5と略称する)とリードフレームベッド部31とを固定する四隅部、7はベレット5とリードフレームリード部32とを接続する金具ねじ、そして対止部8は放熱板2の一端が突出するようにトランクスファ成形されている。

〔従来例の問題点〕

上記の従来例の半導体部品では放熱性を悪化させる加工組立工程をなくすことができて安定な放熱特性が得られるが、断熱部の内厚で十分満足できるものでなくさらに放熱性の改善が望まれる。特に断熱部内厚を削減し、スイッチング動作時の断熱上界を抑えることにより圧力均化をはかることが重要な課題となっている。

〔発明の目的〕

本発明の目的に、従来例の半導体部品に比し放熱性を向上し、特に断熱部内厚を削減し、スイッチング動作に適応した断熱な構造の半導体放熱板付

断熱対止形半導体部品を提供することにある。

〔発明の概要〕

半導体電子部品ベレットと放熱板が組みされている放熱板付断熱対止形半導体部品において断熱部内厚を削減する有効な手段の一つは、半導体接続部(リードフレームのベッド部を含む)の熱容量を削減することである。それ放熱部内厚部は大きければ大きいほど断熱特性は向上する。しかしながら上記半導体部品の形状寸法は、電気的熱的特性のみならず機械的強度などを考慮して決定されたものである。したがってこれらの条件を考慮した結果、本発明はリードフレームの半導体接続部の断熱部内厚の熱容量をリードフレームのその他の部分の断熱部内厚の熱容量より大きくなるという考え方にもとづいて構成された。

すなわち本発明は、特許請求の範囲に記載したように、半導体電子部品と放熱板が組みされている放熱板付断熱対止形半導体部品において、半導体接続部の内厚をリードフレームの半導体部内厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付断熱対止形半導体

部品である。

この発明の特徴的な実施例は、リードフレームのベッド部そのものを半導体接続部とするとともに、ベッド部の内厚をリードフレームのその他の部分の内厚より厚くし、ベッド部を含むリードフレームは周一部よりつくられる上記半導体接続部である。また他の特徴的な実施例は半導体接続部をリードフレームのベッド部と放熱板との組合部とし、半導体接続部の内厚をリードフレームのその他の部分の内厚よりも厚くした上記半導体接続部である。以上のように半導体接続部の内厚を削減することにより従来に比し半導体接続部の熱容量を削減することができ断熱部内厚を減少することが可能となった。

なお半導体接続部の下面は下下面と放熱板上面との間隔の所定圧縮量により、また半導体接続部の上面は対止部の高さおよび半導体電子部品ベレットとリードフレームとを接続する接続部がベレットに接觸しやすくなること等によりその位置が決められる。半導体接続部の内厚は上記の内厚

により一定圧以内に收容さる。

〔発明の実施例〕

以下本発明の一実施例につき図面にもとづき説明する。本発明による放熱板付断熱対止形半導体装置の外観平西図および放熱板は、第4図および第5図に示す従来の半導体装置の外観平西図および放熱板とそれそれ等しく、また本発明に使用されるリードフレームは半導体絶縁部(ベッド部31)を除き第6図に示す従来のリードフレームとほぼ同一である。なお第1図ないし第6図において四角印で示したものはそれぞれ同一部分をあらわす。第1図は、本発明の放熱板付断熱対止形半導体装置について第4図のIV-IV'部に沿う断面大断面図である。この実施例においては半導体絶縁部4はリードフレームのベッド部31と同一であり肉厚は約(1.0~3.0)mmとなっている。ベッド部31及び構成するベッド部31にはさまれるインナーリード部のごく一部とを除くその他のリード部の肉厚は約(0.4~0.8)mmであり、したがって半導体絶縁部4の肉厚はリードフレーム

の甲片肉厚より厚くなっている。リードフレームは鋼系金属性を行路加工して成られるが、あらかじめベッド部には当する部分の鋼系金属性の内厚とその他の部分の肉厚とを前記のとおりとした放熱板の貝形材が使用される。半導体電子ペレット5は半田膏の接着部6を介して半導体装置部4上に取り付けられている。また企区域部7(アルミニウム又は金属性)で上記ペレット5上の部材(図示せず)とリードフレーム3のインナーリード部とが接続されている。その接続部2をトランスファモールド成型のキャビティ下部に接合したのち、上記リードフレーム3をモールド型上に接觸し、トランスファモールド接合成形される。この内、半導体絶縁部4と放熱板2の間に高熱伝導性エポキシ対止樹脂7が充填される。

上記のようにこの実施例で半導体絶縁部4はリードフレームベッド部31と同じであり、ベッド部31とその他のリード部は同一部材(鋼系金属性)よりつくられ、肉厚はベッド部31が厚く

なっているので熱伝導板としての効果を出すことができる。本発明の最も新しい実施例は(特許請求の範囲第2項記載)である。第2図は本発明の他の実施例である。第1図とは半導体絶縁部4の位置の使い方が異なっていて、半導体電子ペレット5と金属性部7の組立工程に消失がある。しかしながら本実施例は第1図の装置と第2図の装置とはほぼ同一である。

第3図に最も新しい実施例はその一つ(特許請求の範囲第3項記載)を示す。図示の如く半導体絶縁部4はリードフレームのベッド部31に半田膏の接着部6を介して放熱板8を固定した組合図である。半導体電子ペレット5は半田膏の接着部6により放熱板8上にマウントされる。リードフレームのベッド部31とベンド部2以外のリード部の肉厚は同一である。本実施例では従来のものに加し熱伝導板を削除しただけ放熱板が追加しており、第1図または第2図に示した装置と同様な熱伝導性を有することができる。放熱板8の材質としてにCV, W, Mo,

Cu-Cおよびそれらの合金を用いることができる。接着部6は一般に半田を用いるが限らず、圧接等により接合すれば接着部6を省くことも可能である。又放熱板8はリードフレームのベッド部下面には合しても向はな効果が得られる。

〔発明の効果〕

第1図に示す本発明による放熱板付断熱対止形半導体装置の放熱板抵抗を測定したところ結果の如の如1/2にすることができた。

放熱板抵抗(R_{heat})は一般に次式で示される。

$$R_{heat} = R_{in} (1 - e^{-1/T})$$

(Ω/W)

R_{in}は定常状態における半導体電子内の熱伝導より放熱板8までの内熱伝導抵抗であり、Tはその熱対応度である。対止樹脂の熱伝導率入=10×10⁻³ cal/(cm·sec·°C)で、半導体絶縁部4と放熱板との間の熱伝導抵抗の厚さ=0.1mmであって、

1 = 1000sec (上式タ型) の時の $R_{1000sec}$ を測定した結果、 $R_{1000sec} \approx 1\text{C}/\text{W}$ (同一条件で従来品は約 $2\text{C}/\text{W}$) であった。

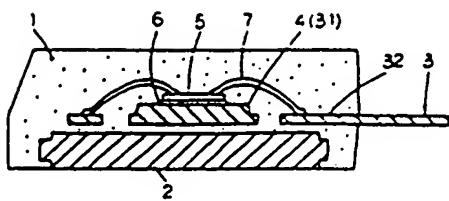
以上のことく過熱抵抗をおさえたことによりスイッチング特性の寿命を延長することができた。

4. 図面の記述と説明

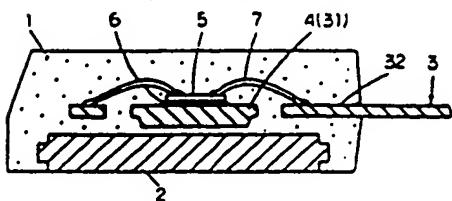
第1図ないし第3図は本発明による放熱板付樹脂封止形半導体装置の3つの実施例を示したもので、それぞれ第1図のN-N断面に沿う底面図、第4図ないし第6図は本発明の実施例と従来例に開発する放熱板付樹脂封止形半導体装置の外観平面図、放熱板平面図およびリードフレーム平面図、第7図は従来例の放熱板付樹脂封止形半導体装置のN-N断面(第4図参照)に沿う底面図である。

1…封止樹脂、2…放熱板、3…リードフレーム、31…リードフレームベッド部、4…半導体基板部、5…半導体素子ベレット、7…金属端子、6…底面放熱板。

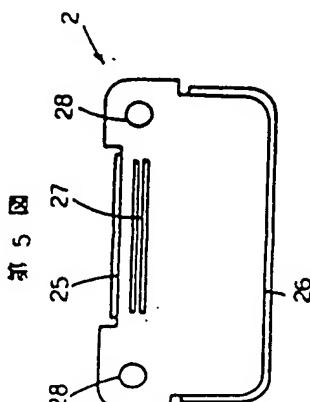
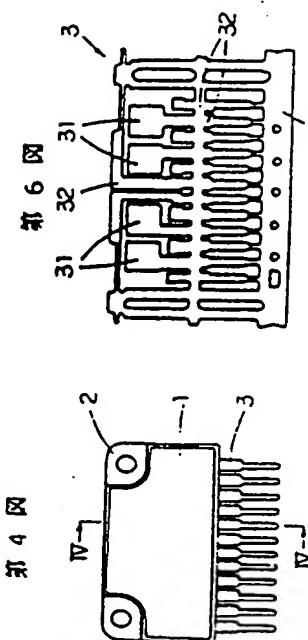
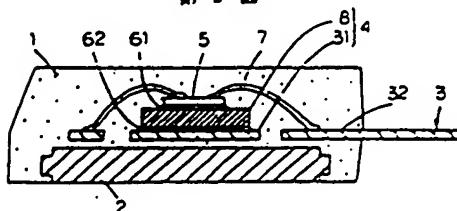
第1図



第2図



第3図



第6図

